

# Finland – ett ledande land inom datakommunikationsnät

## Strategi för digital infrastruktur 2025



KOMMUNIKATIONS-  
MINISTERIET



Kommunikationsministeriets publikationer 2019:8

## Finland – ett ledande land inom datakommunikationsnät

– Strategi för digital infrastruktur 2025

Kommunikationsministeriet, Helsingfors 2018

Kommunikationsministeriet

ISBN PDF: 978-952-243-568-2  
Layout: Statsrådets förvaltningsenhet  
Publikationsproduktionen

Helsingfors 2019

## Presentationsblad

Utgivare	Kommunikationsministeriet	21.3.2019	
Författare	Sini Wirén, Katariina Vuorela, Tanja Müller, Kaisa Laitinen		
Publikationens titel	Finland – ett ledande land inom datakommunikationsnät – Strategi för digital infrastruktur 2025		
Publikationsseriens namn	Kommunikationsministeriets publikationer 2019:8		
Diarie- /projektnummer	LVM064:00/2017	Tema	
ISBN PDF	978-952-243-568-2	ISSN PDF	1795-4045
URN-adress	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-568-2">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-568-2</a>		
Sidantal	40	Språk	svenska
Nyckelord	bredbandsnät, frekvensområden kommunikationsnät		
<b>Referat</b>  I strategin för digital infrastruktur fastställs teknikneutrala mål för Finlands bredbandsförbindelser 2025 samt metoder för att uppnå målen. Strategin har utformats utifrån både näringslivets och konsumenternas behov.  Strategin innefattar åtgärder för att främja införande av 5G-nät och byggande av fiberoptiska nät. Dessutom identifieras i strategin sådana viktiga utmaningar och informationsbehov vid digitaliseringen av tjänsterna och den befintliga infrastrukturen som är betydelsefulla till exempel med tanke på automatiserade transporter. Strategin är ett svar på globala trender som till exempel förstärkt verklighet, sakernas internet, automatisering, artificiell intelligens och maskin-till-maskin-kommunikation. Högkvalitativa och driftsäkra bredbandsnät utgör en plattform för dessa tjänster och nya innovationer.  I strategin presenteras åtgärder för bland annat utbyggnaden av 5G-nät, frekvenspolitik i samband med 5G-nät, smidigare tillstånds- och byggförfarande, främjande av marknadernas funktion och stöd för forskning och innovation.			
Förläggare	Kommunikationsministeriet		
Beställningar/distribution	Elektronisk version: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Beställningar: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>		

## Kuvailulehti

Julkaisija	Liikenne- ja viestintäministeriö		21.3.2019
Tekijät	Sini Wirén, Katariina Vuorela, Tanja Müller, Kaisa Laitinen		
Julkaisun nimi	Suomi tietoliikenneverkkojen kärkimaaksi – Digitaalisen infrastruktuurin strategia 2025		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 10/2018		
Diaari/hankenumero	LVM064:00/2017	Teema	
ISBN PDF	978-952-243-568-2	ISSN PDF	1795-4045
URN-osoite	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-568-2">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-568-2</a>		
Sivumäärä	40	Kieli	ruotsi
Asiasanat	laajakaistaverkot, taajuusalueet, viestintäverkot		
<b>Tiivistelmä</b> <p>Digitaalisen infrastruktuurin strategiassa määritellään Suomelle teknologianeutraalit laajakaistatavoitteet vuodeksi 2025 sekä keinot näiden saavuttamiseksi. Strategiassa on huomioitu niin elinkeinoelämän kuin kuluttajienkin tarpeet.</p> <p>Strategia sisältää toimenpiteitä sekä 5G:n käyttöönoton edistämiseksi että valokuiturakentamisen tukemiseksi. Lisäksi strategiassa on tunnistettu keskeisiä palveluiden ja olemassa olevan infrastruktuurin digitalisointiin liittyviä haasteita ja tietotarpeita, jotka ovat merkityksellisiä esimerkiksi automatisoituvan liikenteen kannalta. Strategia vastaa globaaleihin kehityssuuntiin, kuten lisättyyn todellisuuteen, esineiden internetiin, automaatioon, tekoälyyn ja koneiden väliseen viestintään. Laadukkaat ja toimintavarmat laajakaistaverkot muodostavat alustan näille palveluille sekä uusille innovaatioille.</p> <p>Strategiassa esitetyt toimenpiteet liittyvät muun muassa 5G-verkkojen rakentumiseen ja taajuuspolitiikkaan, verkkojen lupa- ja rakentamisen menettelyjen sujuvoittamiseen, markkinoiden toimivuuden edistämiseen ja tutkimuksen ja innovaation tukemiseen.</p>			
Kustantaja	Liikenne- ja viestintäministeriö		
Julkaisun myynti/jakaja	Sähköinen versio: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Julkaisumyynti: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>		

## Description sheet

Published by	Ministry of Transport and Communications		21 March 2019
Authors	Sini Wirén, Katariina Vuorela, Tanja Müller, Kaisa Laitinen		
Title of publication	Turning Finland into the world leader in communications networks – Digital infrastructure strategy 2025		
Series and publication number	Publications of the Ministry of Transport and Communications 10/2018		
Register number	LVM064:00/2017	Subject	
ISBN PDF	978-952-243-568-2	ISSN PDF	1795-4045
Website address URN	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-568-2">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-568-2</a>		
Pages	40	Language	Swedish
Keywords	broadband networks, frequency bands, communication networks		
<b>Abstract</b>  The digital infrastructure strategy specifies Finland's technology-neutral broadband objectives for 2025 and the means by which they will be achieved. The needs of both business and consumers have been taken into consideration in the strategy.  The strategy contains measures for promoting the implementation of 5G and supporting optical fibre construction. The strategy also identifies key challenges facing the digitalisation of services and existing infrastructure as well as data needs, which are crucial to, for example, automated transportation. The strategy is in line with global development trends, such as augmented reality, the Internet of Things, automation, artificial intelligence and M2M communication. High quality and reliable communication networks pave the way for these services and new innovations.  The measures proposed in the strategy involve, among other things, the construction of 5G networks and frequency policy, streamlining network permit and construction procedures, promoting market functionality, and supporting research and innovation.			
Publisher	Ministry of Transport and Communications		
Publication sales/ Distributed by	Online version: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Publication sales: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>		

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>8</b>
1.1	Nuläge .....	8
1.1.1	Trådlöst bredband .....	8
1.1.2	Fast bredband .....	11
1.2	Framtida behov .....	12
1.2.1	Utveckling av tjänster och tekniker .....	12
1.2.2	Framtida behov på olika sektorer .....	14
<b>2</b>	<b>Vision och mål för strategin .....</b>	<b>18</b>
2.1	Finland – ett ledande land inom datakommunikationsnät .....	18
2.2	Mål .....	18
<b>3</b>	<b>Åtgärder enligt strategin .....</b>	<b>20</b>
3.1	Frekvenspolitiska åtgärder för att främja utbyggnaden av 5G-nät .....	20
3.1.1	Vi ska anvisa frekvensområdet 3,5 GHz för trådlöst bredband från början av 2019 .....	23
3.1.2	Vi ska införa en del av frekvensområdet 26 GHz under 2018 och hela frekvensområdet under 2020 .....	24
3.2	Främja byggande av nät på ett kostnadseffektivt och snabbt sätt .....	25
3.2.1	Vi ska utveckla tillståndsförfarandena enligt samserviceprincipen .....	26
3.2.2	Vi ska främja byggandet av en passiv infrastruktur i anslutning till den elektriska jordkablingen .....	27
3.2.3	Vi ska främja placering av basstationer i statsägda områden .....	28
3.2.4	Vi ska öka sambyggnad och samnyttjande samt säkerhet i informationen om ledningar .....	28
3.2.5	Vi ska stödja utvecklingen av kommunernas tillståndsförfaranden och uppmuntra kommunerna att införa nya byggtekniker .....	29



3.3	Säkerställa tillräckliga investeringar och tillräcklig finansiering .....	30
3.3.1	Vi ska främja användning av WiFi4EU-finansiering i kommuner .....	30
3.4	Främja marknadens funktion.....	31
3.4.1	Vi ska främja öppna nät och regional konkurrens .....	32
3.4.2	Vi ska främja uthyrning av passiv infrastruktur .....	32
3.4.3	Vi ska främja efterfrågan på supersnabba förbindelser .....	33
3.5	Stöd för forskning och innovation .....	34
3.5.1	Vi ska fortsätta att möjliggöra test- och innovationsprojekt och ge stöd för projekten.....	34
3.5.2	Vi ska fortsätta att bevilja radiotillstånd för produktutveckling och testning .....	36
3.5.3	Vi ska bidra till innovationsfrämjande offentlig upphandling .....	37
3.6	Nätpolitiken stöder utvecklingen av intelligent trafik och automatiserade transporter .....	37
3.6.1	Vi ska vid beredningen av villkoren för nyttjanderätt till 5G-nät kartlägga vilka behov den intelligenta trafiken har i mobila nät .....	39
3.6.2	Vi ska främja tillgången till fast bredband med tanke på behoven i den intelligenta trafiken .....	39

# 1 Inledning

Högkvalitativa och driftsäkra bredbandsnät och digital information som förmedlas via näten utgör en plattform för nya tjänster och innovationer. Syftet med strategin för digital infrastruktur är att säkerställa möjligheterna för boende, arbete och företagsverksamhet överallt i Finland genom en digital infrastruktur. Strategin ska vara ett svar på globala trender, till exempel när artificiell intelligens, dataekonomi, automatisering och robotisering, sakernas internet och virtuell verklighet får en allt större roll i framtidens appar och tjänster. Vid beredningen av strategin gjordes en utvärdering av vilka möjliggörande myndighetsåtgärder som krävs för att utveckla efterfrågan på och utbudet av sådana nät som stöder den framtida utvecklingen och för att påskynda innovationer.

De mål och åtgärder som strategin innefattar har utformats utifrån både näringslivets och konsumenternas behov. Strategin innefattar åtgärder för att främja införande av 5G-nät och byggande av fiberoptiska nät. Dessutom identifieras i strategin sådana viktiga utmaningar och informationsbehov vid digitaliseringen av tjänsterna och den befintliga infrastrukturen som är betydelsefulla till exempel med tanke på automatiserade transporter.

Digitalisering är ett genomgående tema i det strategiska programmet för statsminister Juha Sipiläs regering. Att skapa en tillväxtmiljö för digital affärsverksamhet är ett av spetsprojekten i programmet. Syftet med projektet är att skapa en lagstiftningsmiljö och övrig verksamhetsmiljö som stöder nya innovationer och tjänster. En av de huvudsakliga åtgärderna under den återstående regeringsperioden i regeringens uppdaterade handlingsplan är arbetet med att förbättra bredbandsförbindelserna och åstadkomma bättre fungerande tjänster fortsätter.

## 1.1 Nuläge

### 1.1.1 Trådlöst bredband

För att Finland fortfarande ska vara en av ledarna inom utvecklingen av tekniker och digitala tjänster, ska Finland bedriva en aktiv och progressiv frekvenspolitik. Finlands mål är att vara ett av världens ledande länder inom utveckling och användning av nästa generations mobila nät.

Frekvenser är en värdefull och begränsad naturresurs som har stor betydelse för samhället. Finlands kommunikationspolitiska mål har varit att anvisa så många

frekvenser som möjligt för mobila förbindelser. I förhållande till invånarantalet har Finland anvisat fler frekvenser för tillståndspliktiga mobila nät och trådlöst bredband än andra europeiska länder, sammanlagt 1 170 MHz.

Finland har också anvisat nya frekvensområden för trådlöst bredband snabbare än andra EU-medlemsstater. På så sätt har operatörerna relativt sett kunnat bygga sina nät till förmånligare kostnader. Genom ett större antal frekvenser är det lättare att planera radionätet, överbelastningen minskar och den kapacitet som tillhandahålls abonnenter är större medan antalet basstationer inte behöver ökas. För närvarande använder mobila nät och trådlöst bredband i Finland frekvensområdena 450 MHz, 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1 800 MHz, 2 GHz och 2,6 GHz.

I Finland är mobildataanvändningen störst i världen. Det beror bland annat på att flera abonnemangstyper erbjuds i Finland utan begränsningar i dataanvändning, användarpriserna är relativt låga och näten utvecklade och täckande. De nuvarande trådlösa bredbandsnäten (3G och 4G) täcker över 99 procent av befolkningen i Finland. Av de mobila abonnemangen har 1,6 miljoner en teoretisk hastighet på 100 Mbit/s eller mer. De verkliga överföringshastigheterna är dock i regel lägre än de utlovade maxhastigheterna, eftersom hastigheten i mobilnätet varierar betydligt beroende på tid, ort och antal användare i nätet. I praktiken är 4G-hastigheten till exempel i så kallade 100 Mbit/s abonnemang i verkligheten 5–100 Mbit/s.

Behovet av kapacitet för trådlösa bredbandsnät ökar ytterligare de närmaste åren. Den digitala utvecklingen har lett till att datamängden växer exponentiellt. Enligt uppskattningar fördubblas datamängden i två års cykler. Antalet sensorer som kontinuerligt observerar omgivningen växer och all information som går att digitalisera samlas in och sparas i maskinläsbar form.

Inom dataekonomi är tillgången till information och möjlighet till dataöverföring är viktig del av värdeskapandet. Europeiska kommissionen bedömer att 2020 uppgår värdet på dataekonomin i EU till 739 miljarder euro – vilket betyder en fördubbling inom loppet av fem år – förutsatt att man aktivt vidtar åtgärder som gynnar tillväxten. Antalet dataföretag väntas växa med över hundratusen till över 350 000 företag och antalet dataarbetare från sex miljoner till tio miljoner<sup>1</sup>. Det totala värdet på marknaden för molntjänster i Europa uppskattas till något mindre än 45 miljarder euro<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-results-european-data-market-study-measuring-size-and-trends-eu-data-economy>

<sup>2</sup> Deloitte (for the European Commission) 2017: Measuring the economic impact of cloud computing in Europe.

De lösningar som används för informationsspridningen kräver ständig tillgång till bredbandsuppkopplingar. Utvecklingen av mobilnäten har också möjliggjort utvecklingen av sakernas internet. Som ett resultat kan man i realtid koppla upp sig mot internet förutom via smarttelefoner även via vardagliga hushållsapparater, bilar och arbetsmaskiner. Samtidigt har det blivit möjligt för maskiner och apparater att kommunicera med varandra (M2M). Också olika slag av produktionsanläggningar är redan i stor utsträckning nätkopplade och automatiserade. I och med sakernas internet skapas utifrån digitala data nya typer av infrastrukturer för till exempel trafik- och transportsektorn, hälso- och sjukvården och uppföljningen av miljöinformation. Utvecklingen av artificiell intelligens och autonoma transporter och andra framtida tekniker såsom virtuell verklighet och förstärkt verklighet ökar ytterligare behovet av säkra och i det närmaste fördröjningsfria trådlösa nät.

Konsumenternas förändrade användningssätt och olika nytto- och underhållningsappar förutsätter att de trådlösa näten har en allt större överföringskapacitet, och mängden överförda data i näten ökar kontinuerligt. I näten i Finland överförs redan nu mest mobildata per kund i hela världen. Mängden överförda data förväntas vara cirka 150 gånger större 2030 jämfört med i dag. Behovet ska tillgodoses genom att Finland även framöver anvisar ett tillräckligt antal frekvenser för trådlösa bredbandsnät.

Genom skyldighet att tillhandahålla samhällsomfattande tjänster säkerställs det att alla ska ha möjlighet till en fungerande internetförbindelse. Minimihastigheten för en internetförbindelse som tillhandahålls som samhällsomfattande tjänst är 2 Mbit/s och en sådan förbindelse ska vara tillgänglig för alla privathushåll och företags verksamhetsställen. Förbindelsen kan vara fast eller trådlös. År 2017 gjorde kommunikationsministeriet en halvtidsutvärdering av minimihastigheten för förbindelsen. Utifrån utvärderingen är den nuvarande minimihastigheten på 2 Mbit/s fortfarande ändamålsenlig. Vid fastställandet av en ändamålsenlig minimihastighet beaktas den överföringshastighet som merparten av abonnenterna använder, den rikstäckande tekniska genomförbarheten och kostnaderna för genomförande. Kommunikationsministeriet följer upp dessa förändringar och gör efter behov en ny utvärdering av den ändamålsenliga minimihastigheten.

## 1.1.2 Fast bredband

I dag används optisk fiber för de mest driftsäkra och snabbaste fasta förbindelserna. Fasta förbindelser behövs särskilt för tjänster som kräver en hög och förutsebar överföringshastighet. Dessutom fungerar fiberoptiska förbindelser som grund för supersnabba trådlösa förbindelser. På grund av olika egenskaper ersätter fasta och trådlösa förbindelser inte varandra, utan båda behövs. För att antalet driftsäkra och supersnabba förbindelser ska öka, är det viktigt att byggandet av nya fiberoptiska förbindelser fortsätter och att gamla kopparförbindelser ersätts med optisk fiber.

I Finland har byggandet av fiberoptiska förbindelser framskridit relativt trögt. För närvarande är snabba fasta förbindelser på 100 Mbit/s tillgängliga för bara något över hälften av privathushållen. Cirka 17 procent av privathushållen har tillgång till förbindelser som helt har genomförts med optisk fiber, dvs. som möjliggör en hastighet på över 1 Gbit/s.

Tillgången innebär dock inte nödvändigtvis att en sådan förbindelse används. För att en slutanvändare ska kunna ta i bruk abonnemanget, behöver användaren göra en investering som kan kosta tusentals euro. Förbindelser med en hastighet på 100 Mbit/s används till exempel endast av en knapp femtedel av privathushållen.

Antalet fasta bredbandsabonnemang var 1 707 000 i juni 2017. Det totala antalet fasta bredbandsabonnemang har legat på en tämligen oförändrad nivå på 2010-talet. Folk börjar dock kontinuerligt i jämn takt använda allt snabbare abonnemang i och med att antalet abonnemang som helt eller delvis bygger på optisk fiber ökar.

Antalet abonnemang som helt eller delvis bygger på optisk fiber är litet i Finland, men har ökat stadigt de senaste åren. I juni 2017 var antalet abonnemang som bygger på enbart optisk fiber och som når ända hem cirka 100 000 medan det 2014 var 62 000. Dessutom fanns det i juni 2017 cirka 641 000 abonnemang där den optiska fibern når fastigheten och sträcker sig åtminstone till husfördelaren.

## 1.2 Framtida behov

### 1.2.1 Utveckling av tjänster och tekniker

Fungerande kommunikationsnät är en grund för ett modernt samhälle och en förutsättning för digitalisering. I framtiden kräver olika företeelser, som artificiell intelligens, dataekonomi, sakernas internet (IoT), maskin-till-maskin-kommunikation (M2M), automatisering, robotisering och virtuell verklighet, snabba och säkra nät som fungerar nästan utan fördröjning.

De närmaste åren ökar behovet av kapacitet i både trådlösa och fasta bredbandsnät ytterligare till följd av elektronisk ärendehantering, ett ökat antal e-tjänster och konsumenternas övergång till mobila tjänster och webbtjänster. Allt flera tjänster används med enheter som fungerar i trådlösa nät. Syftet är att mobila tjänster ska vara tillgängliga med alla slags enheter och på alla ställen 24 timmar per dygn. Därför är nätens funktion, tillgänglighet och täckning allt viktigare.

Behovet av kapacitet i bredbandsnät ökar också till följd av förändringen i sättet att titta på tv. I stället för att titta på tv i realtid, som det traditionellt brukat vara, börjar allt fler invånare så småningom använda tjänster som tillhandahålls över nätet och som kan ses på när och var som helst. Mediehusens webbtjänster (t.ex. MTV Katsomo, Ruutu, Yle Areena/Arenan) samt olika nätvideotjänster (t.ex. Netflix, HBO, Viaplay, Amazon, Youtube) vinner mark när det gäller att titta på videor. Finnpanel Oy:s undersökning visar till exempel att en dryg tredjedel av privathushållen följer tv-sändningar på pekplattor och/eller med smarttelefoner och närmare vart tionde hushåll har meddelat att det tittar på tv i huvudsak via en dator, pekplatta eller smarttelefon. Förändringen har skett på ett par år, och användningen av uppkopplade smarttelevisioner ökar kontinuerligt. Vid sidan av tv-sändningar tillhandahålls också allt fler radiotjänster via internet.

Virtuell verklighet och förstärkt verklighet, som utvecklas kontinuerligt, kräver också en stor kapacitet av näten. Att spela in händelser och ta fram innehåll med så kallade 360-tekniker ökar bitantalet för videobilder och behovet av den hastighet som krävs för att överföra videobilder. Förutom för att skapa olika underhållningstjänster kan särskilt applikationer för förstärkt verklighet användas även för industrins behov och i andra professionella syften. Med applikationer för förstärkt verklighet är det till exempel möjligt att tillhandahålla visuella instruktioner i realtid för montörer och underhållsmekaniker eller att visa bland annat detaljerade modeller för olika maskiner, anläggningar eller byggnader utan att de behövs montera ner. Lösningar för förstärkt verklighet kan också användas för distansservice inom till exempel utbildnings- och hälso-tjänster.

Bilar väntas bli enheter som är anslutna till trådlösa nät. Autonoma transporter ställer stora krav på utvecklingen av artificiell intelligens, dataöverföring i realtid och det trådlösa nätet. Utvecklingen förutsätter högkvalitativa data om den miljö där bilen används, andra trafikanter, infrastrukturen och andra förhållanden, som väderlek. Bilen samlar in och analyserar en enorm mängd data som förmedlas till såväl centralserverar som stöder styrningen av bilen och trafiken, trafikregleringen, andra fordon som utrustning som ingår i infrastrukturen, bland annat trafikljus. I en nödsituation ska data om bromsning överföras i millisekunder till andra bilar så att olyckor kan förhindras. Data som bilens mätutrustning och bildgivande utrustning samlar in förmedlas i realtid i syfte att uppdatera de automatiska kartdata som bilen behöver, men också i allmänhet för realtidsstyrning av vägunderhållet och till exempel för vinterunderhåll av vägar.

Trafiklösningar förutsätter heltäckande och snabba mobila nät. Alla nya bilar väntas vara anslutna till nätet 2025. Beräkningarna av mängden överförda data varierar. Den mängd data som en bil överför kommer i alla fall att vara tusentals gigabyte per dag, vilket innebär att en bil motsvarar användning av tusentals smarttelefoner per dag. Detta ställer också krav på serverkapacitet och fasta stödförbindelser i det trådlösa nätet i vägtrafiken.

På motsvarande sätt ställer även utvecklingen inom autonom sjöfart stora krav på digital information och dataförbindelser. Inom sjötransporter har man i Finland inlett ett projekt för autonom sjöfart som siktar på att man i Finland före 2025 ska ta fram världens första produkter och tjänster och ett fungerande ekosystem för obemannad sjöfart. I Finlands havsområde förutsätter den ökande automatiseringen i fråga om fartygen och den maritima verksamheten överföring av stora datamängder och tillförlitliga och effektiva överföringsförbindelser mellan fartygen och kusten. Automatiseringen av hamnarna kommer att ha samma verkningar.

Den enorma ökningen i mängden överförda data kan anses förebåda ett ökat behov av kapacitet i både trådlösa och fasta bredbandsnät. År 2016 uppgick mängden överförda data till cirka 16 gigabyte per finländare och månad, vilket är en exceptionellt stor mängd även i global jämförelse. Utifrån kalkyler som bygger på användningen i dag förväntas användningen däremot öka till över 1 500 gigabyte per person före 2030, dvs. med cirka hundra gånger. Prognoser som visar en ännu större ökning har gjorts, och enligt en beräkning ska användningen öka till över 2 000 gigabyte per person och månad. Utöver mobiltelefoner används i allt större omfattning även andra terminaler, sensorer och givare för trådlös kommunikation. Därför är det viktigt att det i Finland finns täckande och supersnabba fasta och mobila bredbandsnät som kan överföra allt större mängder data.

I framtiden finns det allt fler olika aktörer och nättekniker på kommunikationsmarknaden. Vid sidan av de traditionella mobiloperatörerna som använder 2G-, 3G- och 4G-tekniker har det på kommunikationsmarknaden redan nu kommit in nya företag som tillhandahåller accesstjänster i trådlösa nät till exempel med nya nättekniker som lämpar sig för IoT-användning (bl.a. LoRa och Sigfox). Framöver ser vi troligen också allt fler så kallade vertikala aktörer som själva kan bygga och underhålla nät efter sina egna användningsbehov. De tekniker som används kommer också att utvecklas och vid sidan av dem tas nya tekniker fram. Globala förhoppningar om tillväxt och utveckling riktas också mot den så kallade New Space-affärsverksamheten. Olika typer av småsatelliter kan framöver också användas som nya banor för dataöverföring. Satelliter som roterar högt uppe på en elliptisk bana (HEO, "high elliptical orbit") är särskilt väl anpassade för att betjäna de nordiska och arktiska regionerna.

Dessutom ökar också mängden sådana paket av tjänster där anslutningen till det allmänna internet endast är en del av servicekonceptet. Ett exempel är att biltillverkarna redan har lanserat uppkopplingstjänster, där ett fordon kan kopplas till det allmänna internet och biltillverkarens tjänster och där bilägaren endast betalar en användningsavgift till tillverkaren. Ofta har biltillverkaren också sett till att tjänsterna kan användas utomlands till ett och samma totalpris. Biltillverkaren eller dess underleverantör har med andra ord förhandlat med nätoperatörerna i olika länder om användning av roamingtjänsterna.

## 1.2.2 Framtida behov på olika sektorer

Digitaliseringen påverkar alla förvaltningsområden betydligt. Statsrådet genomför till exempel nedan nämnda projekt vars mål kan uppnås enbart om kommunikationsnäten är högkvalitativa.

På kommunikationsministeriets förvaltningsområde främjas utvecklingen av robotik, digitaliseringen av logistik och automatiseringen och tjänstefieringen av trafik- och transportsektorn. Målet med de autonoma transporterna är att förbättra trafiksäkerheten, öka kostnadseffektiviteten och minska utsläppen. Den digitala infrastrukturen skapar en grund för autonoma transporter, nya transporttjänster och digital logistik. Dessa kräver driftsäkra och högkvalitativa nät med en tillräckligt hög kapacitet för dataöverföring.

Kommunikationsministeriet skapar förutsättningar för världens mest tillförlitliga digitala affärsverksamhet bland annat med hjälp av den nationella informationssäkerhetsstrategin. Ett villkor för tillförlitlig digital affärsverksamhet är att den personliga integriteten är säkerställd. Ministeriet främjar också digitaliseringen av



landsbygden. Digitaliseringen kan ha en stor betydelse för den finländska landsbygden där de privata och de offentliga tjänsterna förändras snabbt och avstånden till de fysiska serviceställena ökar. Digitaliseringen kan föra tjänsterna närmare användarna, minska kostnaderna och göra processerna smidigare.

Arbets- och näringsministeriet genomför som bäst ett program för artificiell intelligens. Ett av målen för programmet är att säkerställa att Finland ska vara en föregångare i utnyttjande av artificiell intelligens. För att Finlands konkurrenskraft ska kunna bevaras, gäller det att säkerställa att bristerna i kommunikationsnätens kvalitet och täckning inte ska utgöra hinder för att utnyttja artificiell intelligens. Inom industrin kan bland annat automatiseringen förbättra effektiviteten och arbetarskyddet i verksamheten.

Målet med den utrustning och infrastruktur som är ansluten till intelligenta städers nät är att förbättra säkerheten och effektiviteten och att minska utsläppen. Inom energiförsörjningen ligger fokus på utveckling av energinäten i riktning mot en decentraliserad energiproduktion och energilagring, på en optimal hantering och ett optimalt skydd av energinäten och på möjliggörande av intelligent övervakning.

Inom social- och hälsovårdsministeriets förvaltningsområde blir datakommunikationsförbindelsernas täckning och driftsäkerhet allt viktigare i framtiden. En stor del av hälso- och sjukvården har redan digitaliserats och även i dag används telemedicinen och robotiseringen i stor omfattning. Även inom socialsektorn krävs det tillräckligt höga överföringshastigheter för att digitaliseringen ska kunna utnyttjas och utvecklas.

Genom digitala hälso- och sjukvårdstjänster eftersträvas bland annat kostnadsbesparingar och tillgång till vårdtjänster i hela landet. Dessa mål kan uppnås till exempel genom virtualisering av hälso- och sjukvårdstjänster och genom distansvård som utnyttjar datakommunikationsförbindelser i många verksamheter. Hälsofrämjande och förebyggande av sjukdomar genom hälsouppföljning och hälsoövervakning är ett viktigt område där välfungerande bredbandsförbindelser är en förutsättning för omfattande verksamhet.

Digitaliseringen betonas i de pågående projekten för reform av grundskolan och den yrkesinriktade utbildningen och gymnasireformen som ska inledas inom undervisnings- och kulturministeriets förvaltningsområde. Läroanstalternas behov av överföringshastigheter ökar i framtiden i och med att digitala tjänster och material används i allt större omfattning i undervisningen. Nätens kvalitet och täckning är viktiga även med tanke på möjligheterna att använda kulturtjänster, som bibliotekens digitalisering.

Inom jord- och skogsbruksministeriets förvaltningsområde pågår flera digitaliseringsprojekt som förutsätter driftsäkra och täckande datakommunikationsförbindelser i hela landet. Eftersom tjänster digitaliseras är det viktigt att alla medborgare har möjlighet till supersnabba bredbandsförbindelser, även på landsbygden. I glest bebodda landsbygdsområden bygger den framtida utvecklingen i fråga om e-tjänster, distansarbete, distansmöten och digitaliseringen av tjänster på snabba dataförbindelser.

Robotiserade ladugårdar samt jordbruksmaskiner och jordbruksutrustning som manövreras på distans är redan i dag en del av vardagen på många lantgårdar och de kräver snabba bredbandsförbindelser för att fungera. Dessutom behövs trådlösa nät vid bland annat jakt och yrkesfiske, och IoT-tjänster används i allt större omfattning i skogsmaskiner och vid övervakning av jordbruket.

Målet för regeringens spetsprojekt för att förbättra tillgången till jord- och skogsbruksministeriets skogsdata är att informationen om skogstillgångar blir mer specifik och är till bättre stöd vid elektronisk virkeshandel fram till 2020. För att målet ska kunna uppnås är det viktigt att förbättra informationens rörlighet och att utveckla e-tjänster. För att skogsägare också ska kunna sköta ärenden via e-tjänster krävs det välfungerande datakommunikationsförbindelser i hela landet.

Glesbygden täcker 68 procent av Finlands totala areal och inrymmer 5,3 procent av befolkningen, vilket betyder 293 442 personer (2015). Av befolkningen i glesbygden är 17,2 procent personer under 18 år (i hela landet 20,7 procent) och 30 procent personer över 65 år (i hela landet 20,5 procent).

Av de finländska företagen är 98 procent små och medelstora företag. Av företagen är över 93 procent mikroföretag, med andra ord företag med färre än tio anställda. Totalt 80 procent av industriföretagen finns utanför huvudstadsregionen. Orsakerna till detta är bland annat råvarureservernas läge och logistiska faktorer som påverkar kostnadseffektiviteten. Näringsverksamheten gynnas av en säker och stabil omvärld, fungerande transporter och stödtjänster. Med tanke på företagets placering är fungerande, snabba och tillförlitliga dataförbindelser och vägnätet av stor betydelse.

Turismen på landsbygden ökar och turistnäringen utvecklas i takt med landsbygden. Även inom turismen finns det ett ökande behov av snabba förbindelser, eftersom det kontinuerligt utvecklas fler digitala tjänster för turister. Naturturismen ökar också. Naturresenärer behöver stödtjänster och karttjänster vid utflykter, och därför är det viktigt att dataförbindelserna också fungerar i skogen.

Inom inrikesministeriets förvaltningsområde är utbyggandet av bredbandsförbindelser till glesbygden och naturen också en säkerhetsfråga, eftersom det i nödsituationer är avgörande viktigt att man får kontakt med räddningsmyndigheterna. Nätens täckning och kvalitet är relevanta frågor även med tanke på nödcentralverksamheten som hör till inrikesministeriets förvaltningsområde. Inom inrikesministeriets förvaltningsområde förutsätter de åtskilliga nya digitaliseringsprojekten nu och i framtiden snabba bredbandsförbindelser. Högkvalitativa datakommunikationsförbindelser behövs i bland annat det nya nödcentralssystemet, den sameuropeiska verksamhetskritiska myndighetstjänsten och det nationella arbetet för ett trådlöst bredband för myndigheterna, polisens mobilstrategier, Gränsbevakningsväsendets drone-projekt och de åtskilliga ärendehanteringstjänsterna för medborgare såsom tillståndstjänsterna.

Inom finansministeriets förvaltningsområde pågår flera betydande projekt som förutsätter välfungerande datakommunikationsförbindelser för alla medborgare. För att till exempel regeringsprogrammets spetsprojekt för digitalisering av de offentliga tjänsterna ska kunna genomföras krävs det välfungerande förbindelser i hela landet. Ett av målen för spetsprojektet är att Finland om tio år har tagit ett produktivitetssprång inom den offentliga servicen. Övergången till elektronisk ärendehantering och digitalt medborgarskap förutsätter förbindelser som är tillgängliga för alla medborgare.

## 2 Vision och mål för strategin

### 2.1 Finland – ett ledande land inom datakommunikationsnät

Den digitala infrastrukturen främjar konkurrenskraft och välfärd genom att möjliggöra boende, arbete och företagsverksamhet överallt i Finland. Näten möjliggör nya digitala tjänster och affärsmodeller. De gör det möjligt att fullt ut ta vara på framtidens tekniker och fenomen såsom dataekonomi, artificiell intelligens, sakernas internet, automatisering och robotisering som gynnar konsumenten inom såväl privata som offentliga tjänster. Finland är en knutpunkt för data, människor och varor i rörelse.

### 2.2 Mål

Målet för strategin är att de fasta och trådlösa bredbandsnäten i Finland är tillräckliga vad gäller hastighet, kvalitet och fördröjning för att framtidens tjänster och innovationer ska kunna tillhandahållas via näten. Strategin syftar till en situation där den digitala infrastrukturen på bättre sätt än nu ska fungera som stöd vid automatisering, robotisering och användning av dataekonomin i realtid. På så sätt ska strategin främja bland annat utvecklingen av nästa fas av hälso- och sjukvården, medierna, utbildningen och trafiken. Genom en tillräckligt bra digital infrastruktur är allt fler offentliga ärendehanteringstjänster tillgängliga i elektroniskt format. Lagstiftningen får inte innehålla sådana hinder för att införa nya tjänster och tekniker, bland annat ärendehantering och tjänster på distans, som kan försvaga investeringarna i den digitala infrastrukturen. Målet för strategin är att Finland kan fungera som en av föregångarna i en global jämförelse när det gäller bland annat att testa, utveckla och införa 5G-tekniker.

Finlands mål är att utveckla den digitala infrastrukturen åtminstone i linje med Europeiska unionens bredbandsmål. Enligt de mål som Europeiska kommissionen satte upp för 2025 bör alla europeiska hushåll, såväl på landsbygden som i städerna, ha tillgång till anslutningsmöjligheter som erbjuder en nedladdningshastighet på minst 100 Mbit/s, som kan uppgraderas till 1 Gbit/s. Alla viktiga socioekonomiska drivkrafter, såsom skolor, universitet, forskningscentrum och transportknutpunkter och alla leverantörer av offentliga tjänster såsom sjukhus och offentliga förvaltningar bör ha tillgång till extremt hög anslutningskapacitet så att användare kan ladda ner eller upp 1 gigabit data per sekund. Dessutom ska 5G-pilotnät ha byggts i alla EU-

medlemsstater före utgången av 2018. Möjlighet att införa 5G ska finnas i minst en större stad i alla EU-medlemsstater senast 2020. De största städerna och de viktigaste trafiklederna i städerna bör ha 5G-nät-täckning före utgången av 2025.

Genom åtgärderna i strategin är det mer kostnadseffektivt än nu att bygga en infrastruktur och tillståndsförfarandena är smidigare. Servicekonkurrensen främjas genom öppna nät. Finland har anvisat tillräckligt många ändamålsenliga frekvenser för trådlöst bredband och på så sätt gjort det möjligt att utnyttja nästa generations mobilteknik på ett optimalt sätt.

För utvärdering av hur målen för strategin har uppnåtts gäller det att följa upp tillgången till datakommunikationsförbindelser för privathushåll och företag samt tillgången till tjänster och användningen av tjänster, särskilt inom hälso- och sjukvården, industrin, medierna, utbildningen och trafiken.

## 3 Åtgärder enligt strategin

### 3.1 Frekvenspolitiska åtgärder för att främja utbyggnaden av 5G-nät

De trådlösa teknikernas roll i samhället kommer att förändras grundligt genom nästa generations mobilteknik, 5G. 5G möjliggör snabbare trådlösa förbindelser, kortare fördröjningar i dataöverföringen, ökad säkerhet och energieffektivitet. Dessutom kan 5G bidra till att öka nya tjänster och företagens affärsmöjligheter inom olika sektorer. Till de främsta sektorerna som använder 5G-tekniken hör bland annat intelligent trafik, intelligent industri och hälso- och sjukvård, intelligenta städer, medier och underhållningsindustri.

För närvarande utvecklas 5G-tekniken på ett intensivt sätt, och olika testversioner och preliminära versioner införs stegvis. På världsradiokonferensen 2019 (WRC-19) fattas internationella beslut om de höga frekvenser som ska anvisas för 5G, bland annat frekvensområdet 26 GHz. Den tekniska specifikationen, som innefattar de viktigaste 5G-egenskaperna, blir färdig 2020. 5G-nät börjar tas i mer omfattande kommersiellt bruk från och med början av 2020-talet.

I Europa har även lägre frekvensområden, såsom 3 400–3 800 MHz, identifierats som så kallade 5G-pionjärfrekvensband, som WRC-19 inte fattar beslut om. De första 5G-tjänsterna och 5G-näten kommer däremot att tillhandahållas inom dessa frekvensband. Inom lägre 5G-frekvensområden är det möjligt att bygga geografiskt täckande nät på ett mer kostnadseffektivt sätt. I framtiden använder 5G-tekniken både låga och mycket höga frekvenser vars användbarhet skiljer sig till exempel i fråga om täckningsområdet och kapaciteten.

Vid sidan av 5G-utvecklingen fortsätter också utvecklingen inom den befintliga 4G-tekniken. 4G-näten kommer stegvis att innehålla egenskaper som möjliggör 5G-tjänster, till exempel kortare fördröjningar och stöd för större antal enheter. Frekvenserna för de nuvarande bredbandsnäten kan därmed användas för tjänster som använder smalare frekvensband, såsom sakernas internet och maskin-till-maskin-kommunikation. 4G-frekvenserna täcker redan 99 procent av befolkningen i Finland.

Finland var det första EU-landet som införde det så kallade frekvensområdet 700 MHz för riksomfattande mobilkommunikation i början av 2017. Frekvensområdet har använts till att bygga 4G-nät. Inom ett lågt frekvensområde är det möjligt att bygga en hög täckning på ett kostnadseffektivt sätt och en bättre inomhustäckning än på höga frekvenser. Frekvensområdet 700 MHz är inget egentligt 5G-band, men det har på en internationell nivå identifierats som ett frekvensområde, där man kan tillhandahålla 5G-tjänster som behöver ett brett täckningsområde. Inom frekvensområdet 700 MHz är det möjligt att bygga en riksomfattande täckning, men inte supersnabba 5G-dataförbindelser på grund av det smala frekvensbandet.

Supersnabba dataförbindelser kan endast genomföras inom egentliga höga 5G-frekvensområden som är betydligt bredare än de nuvarande frekvensområdena. Finland arbetar aktivt både på internationell nivå och på EU-nivå för att ett tillräckligt stort antal ändamålsenliga frekvenser ska anvisas för nästa generations mobilteknik. Dessutom ska tillgången till lägre frekvenser tryggas. Finland har bland annat arbetat för att det lägre UHF-bandet (470–694 MHz) som används för markbundna tv-sändningar ska överlåtas för mobilanvändning i Europa. Det kan vara ändamålsenligt att Finland överväger möjligheterna att nationellt anvisa frekvenser inom detta område för mobilkommunikation redan före internationella beslut.

Dessutom stöder och främjar Finland testning, undersökning och produktutveckling för 5G. Den finländska testmiljön fungerar som innovationsplattform som företag kan använda när de testar nya produkter och affärsmodeller. Genom förordning av statsrådet är det tillåtet att anvisa frekvenser för undersökning och produktutveckling av olika tekniker. Kommunikationsverket möjliggör olika försök och tester genom att bevilja radiotillstånd för utveckling av 5G på flexibla villkor. Hittills har Kommunikationsverket beviljat cirka 30 radiotillstånd för testning av 5G.

Stora överföringshastigheter som är möjliga i 5G-nät kommer att kräva överföringsförbindelser som ligger på en likadan nivå som i det fiberoptiska nätet, för att basstationssändarna ska kunna kopplas till stamnätet. Det kostnadseffektiva byggandet och den snabba utbyggnaden av 5G-nät skulle underlättas av att det fanns ett täckande utbud av täta fiberoptiska förbindelser för basstationer.

Förutom mobilnäten kan också satellitsystem utnyttjas som en del av framtidens trådlösa infrastruktur för datakommunikation. Särskilt för utbudet av snabba trådlösa förbindelser i svåråtkomliga områden såsom havs- och kustområden samt glesbygden i Fastlandsfinland erbjuder kommersiella konstellationer för datakommunikationssatelliter i låga kretsbanor nya möjligheter. Satelliter som roterar högt uppe på en elliptisk bana (HEO, "high elliptical orbit") är bäst anpassade för att betjäna de nordiska och arktiska regionerna.

I och med att den trådlösa tekniken utvecklas och användningen av tekniken blir allmännare har de potentiella hälsokonsekvenserna av den radiofrekventa strålningen för befolkningen tagits upp till diskussion. Strålsäkerhetscentralen i Finland har ansett att 5G-mobiltelefon-tekniken inte skiljer sig nämnvärt från de använda teknikerna vad gäller strålsäkerhet. Strålsäkerheten i 5G-mobilnäten kan säkerställas genom lagstiftning om strålning. I Finland begränsas befolkningens exponering för radiofrekvent strålning genom de maximivärden som fastställs i social- och hälsovårdsministeriets förordning 294/2002. Värdena är förenliga med rekommendation 1999/519/EG av Europeiska unionens råd. De mobila nät och telekommunikationsutrustningar som används i Finland får – med beaktande av användningsförhållandena – inte orsaka sådan exponering för befolkningen som överskrider maximivärdena. För närvarande ändras lagstiftningen om strålning i ett projekt som leds av social- och hälsovårdsministeriet. Bestämmelserna om radiofrekvent strålning ska också ändras i samband med detta.

Enligt Strålsäkerhetscentralens uppskattning kommer basstationerna till exempel inom frekvensområdet 3,5 GHz inte att skilja sig nämnvärt från de basstationer som använder befintliga mobiltelefon-tekniker (2G, 3G, 4G) vad gäller exponering för radiofrekvent strålning. På högre 5G-frekvenser behövs det inte enbart basstationer och antenner utomhus utan också ett stort antal basstationer inomhus för att säkerställa inomhustäckning. I basstationer där cellstorleken är liten används en låg sändareffekt, vilket innebär att exponeringen för radiofrekvent strålning är liten. Ett tätt nät av basstationer gör det möjligt att 5G-terminaler också kan fungera med en låg sändareffekt.

De gällande bestämmelserna och anvisningarna om strålskydd ska också beaktas när basstationer och antenner placeras i 5G-miljön. Tillverkarna av mobiltelefoner och mobiloperatörerna är skyldiga att se till att telefonerna inte orsakar sådan exponering för radiofrekvent strålning som överskrider maximivärdena. Strålsäkerhetscentralen övervakar verksamhetsutövarna, följer aktivt hur internationella forskningsdata om hälsokonsekvenserna av strålningen i mobila nät utvecklas och deltar i säkerhetsstandardiseringen inom branschen.

Hälsokonsekvenserna av den radiofrekventa strålningen har utretts i tusentals undersökningar. Hälsokonsekvenser har studerats genom omfattande litteraturutredningar av många internationella expertorganisationer, bland annat Världshälsoorganisationen (WHO), EU-kommissionens vetenskapliga kommitté för nya och nyligen identifierade hälsorisker (Scenih) och Internationella kommissionen för skydd mot icke-joniserande strålning (ICNIRP). Enligt expertorganisationerna skyddar de nuvarande maximivärdena för radiofrekvent strålning mot alla verifierade negativa konsekvenser vid både kortvarig och långvarig exponering.



### 3.1.1 Vi ska anvisa frekvensområdet 3,5 GHz för trådlöst bredband från början av 2019

**Vi ska under 2018 auktionera ut hela frekvensområdet 3,5 GHz med beaktande av frekvensluckor<sup>3</sup> för utbyggnad av riksomfattande nät. I koncessionsvillkoren tillåter vi individuellt utformade nätlösningar till exempel i sjukhus, fabriker, hamnar och avgränsade delar av trafikledsnät.**

Frekvensområdet 3,5 GHz (3 400–3 800 MHz) har i Europa identifierats som ett frekvensområde som är viktigt för utbyggnaden av 5G-nät. Åtminstone i början ska frekvensområdet i första hand användas till att tillhandahålla allt snabbare bredband. De första kommersiella enheterna som stöder frekvensbandet förväntas bli lanserade under 2019. I Finland används frekvensområdet till utgången av 2018 i fasta trådlösa accessnät, amatörradio och radiolänkar. Hela frekvensområdet 3,5 GHz auktioneras ut under 2018 för det trådlösa bredbandet i riksomfattande bruk. Näten kan börja byggas från och med den 1 januari 2019. Koncessionsvillkoren för frekvenserna fastställs så att frekvensområdet kan användas av tre teleföretag. Syftet är att säkerställa en fortsatt konkurrens i branschen.

Det är möjligt att olika användningsändamål kräver olika egenskaper av näten för att de ska kunna utnyttjas på bästa möjliga sätt. De egenskaper som krävs för näten kan skilja sig betydligt från varandra i olika användningssyften, vilket kan förutsätta specifikt genomförda lokala lösningar. Specifikt utformade 5G-nät med individuella egenskaper samt applikationer som används via näten kan vara efterfrågade bland annat för att tillämpa automatisering och robotisering i industrianläggningar, på sjukhus, i hamnar och köpcentra. Genom att ta hänsyn till behoven hos olika användare möjliggör man utvecklingen av nya tjänster och innovationer och utbudet av dem. Specifikt utformade individuella nätlösningar kommer att möjliggöras genom villkoren för nätkoncessionerna. I nätkoncessionerna för frekvensområdet 3,5 GHz förpliktas koncessionshavaren att på skäliga och icke-diskriminerande villkor hyra ut nyttjanderätten till frekvensen till en annan aktör som tillhandahåller nättjänsten i ett sådant geografiskt område där koncessionshavaren trots en anbudsförfrågan inte tillhandahåller en specifikt utformad nättjänst. På detta sätt tryggas en tillräcklig tillgång till frekvenser för utbyggnaden av riksomfattande kommersiella nät, men samtidigt främjas genomförandet av specifikt utformade och lokala lösningar.

Användbarheten av frekvensområdet i Finland begränsas betydligt av frekvensanvändningen i Ryssland. Om vi inte kan komma överens om bättre villkor för

---

<sup>3</sup> För att skydda användningen av frekvensområdet under 3 400 MHz behövs en frekvenslucka på 10 MHz.

användning av frekvensbandets övre del (3 600–3 800 MHz), är begränsningarna av användningen av trådlöst bredband i Finland betydande, i värsta fall några hundra kilometer från gränsen. I frekvensbandets lägre del (3 400–3 600 MHz) kan användningen av frekvenserna i Finland vara begränsad inom ett avstånd på 100 kilometer från gränsen. Avståndet beror dock också på vilka tekniska lösningar som används och vilken inverkan terrängen har. Dessa faktorer ska beaktas när nät byggs.

Avsikten med de trådlösa näten är att uppnå åtminstone de 5G-mål som EU har ställt. Enligt Europeiska kommissionens mål ska 5G kunna införas i minst en större stad i alla EU-medlemsstater senast 2020 och de största städerna och de viktigaste trafiklederna i städerna bör ha 5G-nätäckning före utgången av 2025.

5G är nära förknippad med automatiserade transporter och andra för samhället viktiga funktioner. Den intelligenta trafiken och de automatiserade transporterna kommer att utnyttja många olika kommunikationstekniker. Trots att en stor del av de nuvarande kapacitetsbehoven i den utvecklande intelligenta trafiken kan tillgodoses genom de nuvarande 4G-näten, finns det senare också behov av kortare fördröjningar, bättre tillförlitlighet och en större kapacitet i 5G. Det kan ses att till exempel frekvensområdena 3,5 GHz och 26 GHz kommer att användas åtminstone inledningsvis i stadsområden, tätorter och trafikens knutpunkter. Det krävs betydande investeringar för att täcka hela vägnätet och alla trafikleder med dessa frekvenser, men de lägre frekvensbanden kan användas mer kostnadseffektivt för att uppnå en större täckning. Dessutom ska hänsyn tas till att kommunikationen vid kritiska funktioner i den intelligenta trafiken inte kan bygga på att uppkopplingen till det mobila nätet är tillgänglig överallt och hela tiden.

### **3.1.2 Vi ska införa en del av frekvensområdet 26 GHz under 2018 och hela frekvensområdet under 2020**

**Vi ska bevilja nyttjanderätt till frekvensområdet 26 GHz våren 2020. Vi ska dock bevilja högsta gigahertz (26,5–27,5 GHz) inom frekvensområdet för tidsbestämt, begränsat gemensamt nyttjande genom Kommunikationsverkets radiotillstånd från och med 2018. Dessutom fortsätter den nuvarande testningen inom detta frekvensområde.**

Även det så kallade frekvensområdet 26 GHz (24,25–27,5 GHz) har i Europa identifierats som ett frekvensområde som är viktigt för byggande av 5G-nät. Frekvensområdet kommer troligen att i första hand användas till att tillhandahålla allt snabbare bredband. Att införa frekvensområdet skulle öka överföringskapaciteten och

överföringshastigheterna samt minska fördröjningarna i förbindelserna. De första terminalerna som täcker hela frekvensområdet 26 GHz kan eventuellt lanseras på marknaden först 2020 och, i fråga om frekvensområdet 26,5–27,5 GHz, redan tidigare. Breda frekvensband möjliggör en stor överföringskapacitet, medan täckningsområdena är små på grund av det höga frekvensområdet. Höga frekvensområden lämpar sig därför väl för att tillhandahålla höga överföringshastigheter till exempel i städer, trafikens knutpunkter och publikevenemang.

För närvarande är användningen av radiolänkar och fordonsradar inom frekvensområdet i Finland liten och kommer att överföras till andra frekvenser. Beslut om harmonisering av frekvensområdet för användning av 5G-tekniken fattas på Världsradiokonferensen (WRC-19), underställd Internationella teleunionen (ITU), i slutet av 2019. Om hela frekvensområdet infördes före WRC-19-besluten, skulle man vara tvungen att lägga till tekniska användningsvillkor för teleföretag i efterhand. Därför är det inte ändamålsenligt att bevilja långa koncessioner för frekvensområdet före WRC-19-besluten.

Det är sannolikt att 5G-utrustning först blir tillgänglig för frekvensbandets övre del (26,5–27,5 GHz). Därmed är det ändamålsenligt att ge aktörer som är intresserade av 5G-pilotverksamhet tillgång till den översta gigahertzen för gemensamt nyttjande under en längre bestämd tidsperiod än den vanliga testningen pågår före WRC-19-besluten med beaktande av eventuella begränsningar av användningen inom gränsområdena. En pilotliknande tidsbegränsad kommersiell 5G-användning av den översta gigahertzen inom frekvensområdet ska genomföras genom radiotillstånd beviljade av Kommunikationsverket från och med 2018, förutsatt att gruppen av användare är tillräckligt avgränsad och det inte är fråga om att bedriva allmän televerksamhet. Efter det tidsbegränsade pilotskedet kan nyttjanderätt beviljas för hela frekvensområdet 26 GHz i början av 2020.

## 3.2 Främja byggande av nät på ett kostnadseffektivt och snabbt sätt

Det krävs ett särskilt tillstånd för att placera telekablar i områden som ägs av någon annan. Tillståndet ska alltid sökas hos den på vars markområde den planerade ledningen eller kabeln ska placeras. I fråga om privata markägare ingår parterna ett avtal om placeringen av en kabel på området. Placering av ledningar eller kablar i en kommuns markområde eller i en landsvägs vägområde kräver i sin tur ett placeringstillstånd, som beviljas utifrån sökandens placeringsplan. Ofta kräver en placeringsplan som stöd olika myndighetsutlåtanden som syftar till att säkerställa att

miljökraven beaktas i projektet. Ansökningarna om placering i landsvägars vägområden behandlas centralt vid NTM-centralen i Birkaland.

Placering av telekablar i ett område som ägs av någon annan kan eventuellt kräva även andra tillstånd, som vattentillstånd, beroende på var kablarna enligt planen ska placeras. Det tillståndsförfarande som avses i vattenlagen har dock förenklats i fråga om telekablar genom en lagändring som trädde i kraft vid ingången av 2018. Placeringstillstånd behöver inte heller i alla situationer sökas för landvägars vägområden, utan ibland går det att tillämpa det anmälningsförfarande som infördes 2016. Trots att tillståndsförfarandena har förenklats bland annat genom ovan nämnda lagändringar de senaste åren, kan ett effektivt och snabbt byggande av supersnabba förbindelser främjas ytterligare genom att vidareutveckla tillståndsförfarandena.

Dessutom väntas minskningen av byggkostnaderna främja byggande av en digital infrastruktur. Endast en liten del av kostnaderna för byggande av fiberoptiska nät orsakas av priset på fiberoptiska kablar. Däremot utgör schaktkostnaderna upp till 60–80 procent av kostnaderna för byggande av en fiberförbindelse. Alla parter byggkostnader minskar genom byggande av bredband i anslutning till andra projekt, såsom byggande av elnät. Samnyttjandet och sambyggnaden av infrastrukturen har främjats genom en ny lagstiftning sedan 2016. Sambyggnaden främjas av Kommunikationsverkets nätverksinformationspunkt, dit planerade nätprojekt anmäls.

En betydande del av bygg- och tillståndsförfarandena hör till kommunernas befogenhet, eftersom kommunerna ansvarar för tillståndsförfarandena för byggande som sker inom deras områden. Rutinerna och förutsättningarna varierar enligt kommun, vilket försvårar ansökningen av tillstånd och tillämpningen av olika byggmetoder.

### 3.2.1 Vi ska utveckla tillståndsförfarandena enligt samserviceprincipen

**Vi ska förenkla förfarandet för placeringstillstånd i anslutning till beredningen av landsvägslagen. Vi ska utveckla tillståndsförfarandena genom ett elektroniskt ärendehanteringssystem.**

Målet för utvecklingen av tillståndsförfarandena vid placering av telekablar är en verksamhetsmodell enligt samserviceprincipen. Enligt modellen kan en kund uträtta sina ärenden hos en myndighet enbart via ett enda gränssnitt. Det innebär att myndigheternas förfaranden ska förenas och samordnas på så många områden som möjligt och att informationsförmedlingen mellan olika aktörer ska säkerställas.

I anslutning till beredningen av reformen av lagen om trafiksystem och landsvägar (landsvägslagen) har kommunikationsministeriet beställt en utredning, vars syfte är att utvärdera förfarandena för styrning av placeringen av ledningar och andra konstruktioner i landsvägs- och järnvägsområden och deras sidoområden. I utredningsarbetet har bland annat möjligheterna att utveckla lagstiftningen kartlagts med beaktande av olika parter varierande intressen, såsom trafiksäkerhet, negativa effekter av väghållningen, smidig ärendehantering och kundens rättsskydd, enhetlig lagstiftning och pågående administrativa reformprojekt. Viktiga ändringar som har föreslagits vid utredningen är bland annat harmonisering av förfarandena för anmälning av ledningar och reklam och införande av en administrativ brottsavgift i vissa ärendegrupper, till exempel placering av kablar i strid med tillståndsbestämmelserna.

För att samserviceprincipen ska kunna genomföras vid tillståndsförfarandena, ska ärendehantering hos myndigheterna ske på elektronisk väg. Olika myndigheters tillståndsförfaranden kan i så fall samordnas så att förfarandena och de myndigheter som ansvarar för förfarandena inte slås samman. Inom ramen för spetsprojektet Tillstånd och tillsyn som ingår i regeringsprogrammet för statsminister Sipiläs regering bereds systemet för elektronisk ärendehantering enligt samserviceprincipen under ledning av arbets- och näringsministeriet. Spetsprojektet är en del av spetsprojekten för digitalisering av offentliga tjänster inom den offentliga förvaltningen, och målet för projektet är att göra den offentliga servicen användarorienterad och i första hand digital genom att förnya verksamhetssätten. Enligt regeringsprogrammet ska processerna inom förvaltningen digitaliseras och den offentliga förvaltningen förbinder sig att fråga medborgare och företag en och samma information enbart en gång.

### **3.2.2 Vi ska främja byggandet av en passiv infrastruktur i anslutning till den elektriska jordkableringen**

**Vi ska utreda olika metoder för att underlätta elbolagens investeringar i fiberoptiska nät.**

Enligt elmarknadslagen är elbolagen tvungna att göra betydande investeringar i driftsäkerheten före slutet av 2028. Enligt bedömningar kommer en betydande del av elbolagen att förbättra driften av sina nät genom jordkablar.

Särskilt i tätorter skapar jordkablar de närmaste åren en stor potential för samtidigt byggande av telenät. Utöver sambyggnaden kan elbolagen eventuellt själva bygga passiva telenät. Om elbolagen hyrde ut tillträde till sina nät på ett öppet sätt och på icke-diskriminerande villkor, skulle det främja en servicekonkurrens.

Enligt den gällande elmarknadslagen ska byggande av fibernät skiljas åt från elnätverksamheten och anläggning av fiberoptiska nät får inte inkluderas i den reglerade affärsverksamheten. Det vore ändamålsenligt att utreda om elbolags optofiberinvesteringar skulle bidra till att nå målen för strategin och om detta kunde underlättas genom en lagändring.

### 3.2.3 Vi ska främja placering av basstationer i statsägda områden

**Vi ska använda belysningsstolpar vid placering av basstationer i det mobila nätet.**

I framtiden kommer byggandet av 5G-nät att kräva ett tätt nätverk av basstationer även i vägområden. Utifrån Trafikverkets preliminära bedömningar kräver placering av det mobila nätet basstationer i belysningsstolpar åtminstone att strömmen är påkopplad i belysningen dygnet runt. Det innebär i sin tur att styrningen av vägbelysningen ska ske per armatur i stället för den nuvarande styrningen per central. Under 2018 utreder Trafikverket genom pilotprojekt kostnadseffekterna och andra effekter av övergången från styrning av vägbelysning per central till styrning per armatur.

### 3.2.4 Vi ska öka sambyggnad och samnyttjande samt säkerhet i informationen om ledningar

**Vi ska utveckla webbtjänsten Verkkotietopiste.fi (nätverksinformationspunkten.fi) så att den stöder sambyggnaden och samnyttjandet, och förbättrar användbarheten av tjänsten. Vi ska öka säkerheten i den information om ledningar som ingår i den kritiska infrastrukturen.**

Målet för tjänsten verkkotietopiste.fi är att öka sambyggnaden och samnyttjandet av nät. Tjänsten utvecklas så att den på ett ännu bättre sätt ska stödja ansökningen av eventuella projekt för sambyggnad och överenskommelser om sambyggnad. Dessutom blir det lättare att lämna information genom nya tillgängliga metoder. Samtidigt förbättras tjänstens användbarhet och prestanda.

Informationsinnehållet i nätverksinformationspunkten görs mer enhetligt genom att man tar fram en gemensam begreppsmodell för informationshanteringen i ledningsinfrastrukturen. Det underlättar överföringen av nät- och

byggprojektinformation mellan olika system och tjänster och minskar kostnaderna för att passa ihop informationen.

Dessutom förbättras säkerheten i informationen om den kritiska infrastrukturen till exempel vid utlämnande, förvaring och behandling av geografisk information om telekablar. Med kritisk infrastruktur avses till exempel en fysisk infrastruktur som kan orsaka en betydande allmän fara eller försvaga den nationella säkerheten om den äventyras.

### **3.2.5 Vi ska stödja utvecklingen av kommunernas tillståndsförfaranden och uppmuntra kommunerna att införa nya byggtekniker**

**Vi ska genom att dela bästa praxis ge kommuner stöd för att bygga supersnabba förbindelser.**

En stor del av bredbandsbyggandet sker i tätorter och på kommunernas områden. Därför har kommunernas förfaranden en stor inverkan på hur smidigt byggandet framskrider. Kommunerna uppmuntras att aktivt utveckla sina förfaranden för att göra bredbandsbyggandet smidigare. I fortsättningen ökar betydelsen av bra datakommunikationsförbindelser för kommunernas livskraft avsevärt. Genom flexibla förfaranden och innovativa lösningar kan kommuner utveckla sig till att bli attraktiva byggobjekt för en supersnabb infrastruktur.

Kommuner kan till exempel i större omfattning tillåta mikrosågning, öka användningen av anmälningsförfarandet, utnyttja den befintliga infrastrukturen genom att låta använda denna, fiberförse offentliga byggnader, bygga en passiv infrastruktur i anslutning till vägarbeten och underlätta placering av basstationer. Kommuner kan stödjas till exempel genom att dela god praxis från såväl staten som andra kommuner och genom att öka medvetenheten om olika innovativa byggmetoder. För att målen för strategin ska kunna uppnås är det viktigt att kommuner och städer integrerar byggandet av sådana bredbandsförbindelser som en automatiserad trafik förutsätter i arbetet med att göra tillståndsförfarandena för användning av trafik och särskilt för områdesanvändning smidigare.

### 3.3 Säkerställa tillräckliga investeringar och tillräcklig finansiering

I Finland har byggandet av fiberoptiska nät i huvudsak skett på marknadsvillkor. Ett undantag är dock stödprogrammet Snabbt bredband (tidigare Bredband för alla) som inleddes 2010. I programmet byggdes nät i områden där förbindelser inte skulle ha byggts på marknadsvillkor. Byggandet av fiberoptiska nät har också stötts genom programmet för utveckling av landsbygden i Fastlandsfinland.

Cirka 135 miljoner euro har reserverats för offentliga stöd för programmet Snabbt bredband och 69,5 miljoner euro av beloppet kommer från staten. Vid utgången av januari 2018 uppgick de beviljade statsstöden för bredbandsprojekt till totalt cirka 50,5 miljoner euro, av vilket 34,8 miljoner euro hade betalats ut. Omkring 24 miljoner euro hade ännu inte beviljats. De understödda projekten har gett över 82 000 användare tillträde till fiberoptiska nät. Siffran motsvarar cirka en fjärdedel av tillgången till FTTH-nät i Finland. Genom programmet för utveckling av landsbygden i Fastlandsfinland 2014–2020 har man hittills finansierat 63 bredbandsinvesteringar och totalt närmare 22 miljoner euro är bundna i dessa investeringar. Inom ramen för programmet för utveckling av landsbygden finansieras bredbandsprojekt i områden där näten inte byggs på marknadsvillkor.

I Finland är investeringarna i telenät betydligt mindre än i de övriga nordiska länderna. År 2016 uppgick investeringarna i verksamheten i det fasta nätet till 242 miljoner euro och i televerksamheten till totalt 591 miljoner euro.

Under nästa EU-programperiod som inleds 2021 är det skäl att ta vara på möjligheterna att stödja bredbandsinvesteringar särskilt i syfte att förbättra förbindelserna i glest befolkade landsbygdsområden.

#### 3.3.1 Vi ska främja användning av WiFi4EU-finansiering i kommuner

**Vi ska uppmuntra kommunerna att aktivt ansöka om WiFi4EU-finansiering.**

EU beviljar offentligt stöd för byggande av kommuners WiFi-förbindelser. Finansieringen kan användas för byggande av förbindelser i allmänna lokaler, som skolor, bibliotek och sjukhus. Staten deltar inte i vare sig beviljandet eller utbetalningen av finansieringen.



Den första ansökningen av WiFi4EU-finansiering genomförs 2018. Kommunerna uppmuntras att aktivt ansöka om finansiering. Dessutom ska kännedom om finansieringen ökas och bästa praxis om byggande av offentligt understödda Wi-Fi-nät delas.

### 3.4 Främja marknadens funktion

En fungerande konkurrens är en viktig faktor för att marknaden ska utvecklas och nya investeringar ska göras. Den effektiva konkurrensen på mobilmarknaden i Finland har lett till att nät har byggts i snabb takt och tjänsterna är högklassiga och har rimliga priser. En motsvarande konkurrens har inte uppstått på marknaden för optisk fiber. De största operatörerna i det fasta nätet är också mobiloperatörer och de kan anses ha fokuserat på att konkurrera i synnerhet på mobilmarknaden. Dessutom är de lokala marknaderna för fasta bredbandstjänster av hävd koncentrerade, ofta till en enda aktör. I vissa områden tillhandahålls inga fiberoptiska nät för tillfället. Sådana områden finns i både städer och glesbygder. På grund av den koncentrerade marknaden har teleföretagen inte varit särskilt pressade att utveckla sina fasta nät, utan de har kunnat samla in intäkter från den gamla kopparinfrastrukturen.

På marknaden för optisk fiber kan det förekomma både nätkonkurrens och servicekonkurrens. Med nätkonkurrens avses att det i en viss region finns överlappande konkurrerande nät. På grund av långa avstånd och låga abonnentantal är det dock inte lönsamt att på marknadsvillkor investera i flera nät i de mest glesbebodda områdena i Finland. I sådana områden är det möjligt att dra nytta av servicekonkurrens. Med servicekonkurrens avses att flera tjänsteleverantörer är verksamma i ett och samma nät. För närvarande hindras servicekonkurrens av att de flesta bredbandsaktörer själva tillhandahåller slutkundstjänster i sina egna nät och därför har svaga sporrar att ge konkurrerande aktörer tillträde till sina nät för att tillhandahålla tjänster.

För att kommunikationsmarknaden ska utvecklas mot det digitala samhällets behov krävs det konkurrerande marknader. Utan en effektiv konkurrens har teleföretag svaga sporrar att förnya sig och investera i en ny, snabbare infrastruktur. En fungerande och jämlik konkurrens gynnar konsumenter och andra slutanvändare, som företag, eftersom den uppmuntrar teleföretag att sänka priserna och diversifiera utbudet av tjänster.

I undantagsfall kan marknadens funktion förutsätta reglerande åtgärder av staten i samband med marknadstillträde (den s.k. SMP-regleringen) och bredbandsstöd. Marknadens funktion kan också främjas genom andra åtgärder, till exempel genom att sprida information om bästa praxis.

Marknadens funktion påverkas inte enbart av konkurrensen utan även av efterfrågan på förbindelser. Efterfrågan på fiberoptiska förbindelser har än så länge inte varit tillräckligt stor. För närvarande är det möjligt att använda de mest populära digitala tjänsterna även utan en supersnabb förbindelse, och därför har konsumenterna inte ansett att de skulle behöva dyra abonnemang av optisk fiber. Inom den närmaste framtiden förväntas behovet av supersnabba förbindelser öka betydligt i och med att nya tjänster och applikationer utvecklas.

### 3.4.1 Vi ska främja öppna nät och regional konkurrens

**Vi ska främja byggande av öppna fiberoptiska nät genom att dela bästa praxis och genom att uppmuntra till nya verksamhetsmodeller.**

För närvarande är utbudet av fasta bredbandsförbindelser i Finland ofta regionalt koncentrerat till endast en aktör. En ökad regional konkurrens skulle främja tillgången till fiberoptiska förbindelser. På grund av långa avstånd och låga abonnentantal är det likväl inte nödvändigtvis lönsamt att på marknadsvillkor investera i flera parallella nät, särskilt i de mest glesbebyggda områdena i Finland. I sådana områden är det i regel bra att genomföra näten enligt principen för öppet nät. I fråga om öppna fiberoptiska nät är byggaren och ägaren av nätet inte själv verksam på detaljistmarknaden, utan den ger villiga tjänsteföretag tillträde till nätet och möjliggör på så sätt en servicekonkurrens. Än så länge har öppna nät i Finland byggts främst av sådana regionnätföretag som har fått offentligt stöd.

### 3.4.2 Vi ska främja uthyrning av passiv infrastruktur

**Vi ska utvärdera metoderna för att främja uthyrning av den befintliga infrastrukturen.**

En ny nätkonkurrens på bredbandsmarknaden kan främjas genom att den passiva infrastrukturen, bland annat kabelkanaler och rör, används på ett mer effektivt sätt. Genom att hyra ut delar av den befintliga infrastrukturen kan teleföretag dra egna fiberoptiska förbindelser utan dyra och långsamma schaktnings- och tillståndsprcesser. Enligt sambyggnadslagen är en nättaktör skyldig att överlåta nyttjanderätten till en sådan infrastruktur på rättvisa och skäliga villkor. Lagen gör det dock möjligt att vägra acceptera begäran om uthyrning på flera olika grunder, och det finns nästan inga erfarenheter alls av tillämpning av bestämmelsen.

Det vore ändamålsenligt att göra en omfattande utredning om uthyrning av passiv infrastruktur. I utredningen ska det utvärderas vilka regler eller andra metoder som

ska kunna användas för att på bästa sätt främja utnyttjande av den befintliga infrastrukturen och därigenom byggande av fiberoptiska nät på ett kostnadseffektivt sätt under marknadsförhållandena i Finland.

### 3.4.3 Vi ska främja efterfrågan på supersnabba förbindelser

**Vi ska öka landskapens och kommunernas kännedom om fördelarna med supersnabba förbindelser. Vi ska öka bredbandsbyggarnas kännedom om byggande av fiberoptiska nät och finansieringsmöjligheterna.**

Staten kan främja efterfrågan på supersnabba bredbandsförbindelser genom att digitalisera allt fler offentliga tjänster. Offentliga och andra tjänster som förutsätter supersnabba förbindelser kan dock inte lanseras i bred utsträckning på marknaden och inte heller införas utan omfattande och välfungerande nätinfrastruktur. Supersnabba förbindelser bör byggas med tanke på nuvarande och framtida behov. Syftet med åtgärderna i strategin är därför också att öka efterfrågan.

Efterfrågan på supersnabba bredbandsförbindelser kan också främjas genom att se till att det är möjligt att införa nya tekniker som använder förbindelserna. Ärendehantering och service på distans, särskilt inom hälso- och sjukvården, och automatisering i synnerhet i trafiken medför omfattande samhällsliga fördelar. Dessa väcker dock flera frågor gällande lagstiftningen och tillgången till information, och dessa frågor bör besvaras. Enligt Europeiska kommissionens beräkning uppgår tillväxten på marknaden för uppkopplade, automatiska bilar i Europa till närmare 300 miljarder euro. Efterfrågan på supersnabba förbindelser kan öka betydligt och företag kan uppmuntras att investera i den digitala infrastrukturen genom att undanröja hindren för utveckling av denna marknad och genom att främja särskilt tillgången till och delbarheten av kritisk digital information samt interoperabilitet.

Digitaliseringen har enorm potential för utveckling av landskapen. För att den ska kunna utnyttjas fullt ut krävs det dock fungerande kommunikationsnät. Landskapen kan stödjas i deras utveckling genom att dela till exempel information om fördelarna med kommunikationsnät och den tillgängliga finansieringen.

På Bredbandsinfo.fi finns information om möjligheter till finansiering av bredband och praktiska tips till byggare av förbindelser och kommunerna. För webbplatsen ansvarar kommunikationsministeriet, jord- och skogsbruksministeriet, Kommunikationsverket och Landsbygdsverket. Bredbandsinfo.fi är en del av det europeiska nätverket Broadband Competence Office (BCO), som bland annat delar information och bästa praxis om bredband mellan EU-staterna.

## 3.5 Stöd för forskning och innovation

Supersnabba kommunikationsnät som fungerar oklanderligt är även framöver ett villkor för att den finländska innovationsmiljön ska utvecklas. I Finland pågår flera forsknings- och utvecklingsprojekt för digital infrastruktur och digitala tjänster. Projekten samordnas av den offentliga sektorn eller finansieras med offentliga medel. Dessutom pågår flera projekt gällande särskilt 5G-tekniken, den intelligenta trafiken och automatiseringen av trafiken.

Dessutom kan utvecklingen av tjänster och innovationer för den digitala infrastrukturen också påverkas genom offentlig upphandling. I Finland upphandlar den offentliga sektorn för cirka 35 miljarder euro per år. Regeringens mål är att 5 procent av de offentliga upphandlingarna riktas till innovativa upphandlingar.

### 3.5.1 Vi ska fortsätta att möjliggöra test- och innovationsprojekt och ge stöd för projekten

**Vi ska fortsätta sådan forskning och produktutveckling av 5G-nät och 5G-tjänster som helt eller delvis finansieras med offentliga medel. Vi ska också främja forskning och utveckling som har samband med finansiering, byggande, affärsmodeller, ekosystem och samhällseliga konsekvenser av fiberoptiska nät och andra uppkopplingstekniker.**

Kommunikationsverket samordnar ett gemensamt projekt för 5G-testekosystem för de ämbetsverk som ingår i kommunikationsministeriets förvaltningsområde (Kommunikationsverket, Trafikverket, Trafiksäkerhetsverket och Meteorologiska institutet). Projektet möjliggör test- och försöksplattformar som bygger på 5G-tekniken och främjar nya innovativa tjänster som tas fram genom plattformarna. Målet är att utveckla företags och myndigheters verksamhet och tjänster genom att utnyttja 5G-tekniken. Med hjälp av projektet är det dessutom möjligt att utvärdera effekterna av lagstiftningen och eventuella utvecklingsbehov i syfte att främja ett smidigt och effektivt införande av 5G-tekniken. Genom den information och de erfarenheter som fås från projektet är det också möjligt att skapa ny företagsverksamhet och nya affärsmodeller. De försök som ingår i projektet ökar medborgarnas och företagens kännedom om och förtroende för nya digitala tjänster och 5G-tekniker. Medborgarna, samhället och företagen gynnas av att 5G-tekniken införs i snabb takt och tjänsterna fungerar väl och är säkra.

Ett ekosystem för testning av tjänster och nät har skapats under 5thGEAR-programmet genomfört av Tekes som tillhandahåller innovationsfinansiering. Programmet utgörs av forskningsprojekt som är delvis kopplade till varandra och som

finns i Uleåborg, Åbo, Ylivieska och Esbo. Omfattningen av det nuvarande fem år långa programmet är cirka 100 miljoner euro, av vilket Tekes står för ungefär hälften. För de testnätsprojekt som ingår i 5thGEAR-programmet grundades 5GTNF (5G Test Network Finland) i Finland. Denna aktör samordnar samarbetet mellan testmiljöerna och byggandet av ett gemensamt testnät för forskning i 5G-tekniker, 5G-applikationer och 5G-koncept. Aktörerna är stora multinationella företag, forskningsinstitut och organisationer. Dessutom grundades projektet Challenge Finland, som är underställt Tekes och där Teknologiska forskningscentralen VTT och Meteorologiska Institutet i samarbete med ett företagskonsortium tar fram nya tjänster för intelligent trafik och väglag i 5G-nätet. Tekes och Finpro, som tillhandahåller internationaliseringstjänster, investeringstjänster och tjänster för att främja turism, förenades till en ny aktör, Business Finland, i början av 2018. Flera av Tekes verksamheter, bland annat finansierings- och programtjänsterna, fortsätter under Business Finland.

I projektet Aurora som samordnas av Trafikverket byggs ett arktiskt testekosystem för intelligent trafik i anslutning till riksväg 21. Systemet möjliggör testning av automatiserad körning och lösningar för intelligent trafik i alla slags väg- och väderförhållanden. I projektet utrustas en del av riksväg 21 så att det är möjligt att genomföra och stödja försök med att hantera intelligent trafik och smarta trafikleder. Ett av projektets fyra underprojekt har samband med en digital trafikinfrastruktur, och syftet är att erbjuda deltagarna i försöken även ett 5G-testnät. Ett snabbt nät testas också i Aurora-projektets delprojekt Arctic Challenge, som fokuserar på att forska i intelligent infrastruktur och automatisering av vägtrafik i arktiska förhållanden 2017–2019.

I SOD5G-projektet som samordnas av Meteorologiska institutet byggs en testmiljö för 5G-nätet på banan för vintertestning av fordon på flygplatsen i Sodankylä. Utöver 5G-nätet byggs i området ett C-ITS-kommunikationsnät mellan bilar. Målet är bland annat att jämföra hur dessa två tekniska lösningar fungerar i en miljö för intelligent trafik.

För testning av nya tekniker och tjänster som bygger på dessa tekniker i Finland är det ändamålsenligt att fortsätta att tillhandahålla och stödja högkvalitativa, sam använda forskningsmiljöer och utvecklingsplattformar.

### 3.5.2 Vi ska fortsätta att bevilja radiotillstånd för produktutveckling och testning

**Vi ska även framöver säkerställa att det finns tillräckligt många frekvenser för testning av trådlös kommunikation, och fortsätta att bevilja radiotillstånd för testning av innovativa radiotekniker och radiosystem på flexibla villkor.**

Kommunikationsverket har beviljat utrustningstillverkare, forskningsinstitut och forskningsprojekt i Finland flera radiotillstånd för forskning och produktutveckling av 5G-tekniker och andra tekniker. Testtillstånden gör att ett 5G-ekosystem kan skapas för att tillhandahålla olika tjänster för stam-, radio- och accessnät för olika forskningsprojekt. Testtillstånden har använts för att forska bland annat i hur radiosignaler sprids ut i olika miljöer.

Med tanke på utbudet av kommersiella mobila nät och testmiljön är det viktigt att utvärdera hur pass väl testverksamhetens frekvensbehov tillgodoses. Det är viktigt att testningen också i frekvensområdena 3,5 GHz och 26 GHz fortsätter för att vi ska kunna säkerställa att utrustningstillverkarnas och forskningsinstitutens testning och produktutveckling ska fortsätta i Finland.

I de koncessionsberoende frekvensområdena har man för tillfället reserverat egna frekvenser för produktutveckling, testning och undervisning. För kommersiella mobila nät i dessa frekvensområden har det i statsrådets förordning ställts begränsningar på vissa geografiska områden för att möjliggöra utrustningstillverkarnas och forskningsinstitutens testning och produktutveckling. Sådana begränsningar finns till exempel i Esbo och Uleåborg. I fråga om de frekvensområden som möjliggör byggandet av 5G-nät är det skäl att bedöma vilket som är det mest ändamålsenliga sättet att tillgodose de ovan nämnda krav som testningen och produktutvecklingen ställer. Målet är att samordna teleföretagens kommersiella intressen med de intressen som är viktiga för nät- och utrustningstillverkarna och för övriga aktörer som bedriver testning och forskning.

### 3.5.3 Vi ska bidra till innovationsfrämjande offentlig upphandling

**Vi ska bidra till innovationsfrämjande offentlig upphandling inom alla förvaltningsområden i enlighet med arbets- och näringsministeriets åtgärdsprogram som offentliggjordes i december 2017.**

På många områden är den offentliga sektorn och dess upphandling en betydande faktor som påverkar marknadens funktion. Den offentliga sektorn kan skapa efterfrågan på innovationer och därigenom inspirera företag att utveckla nya produkter och tjänster. Arbets- och näringsministeriet har tagit fram ett åtgärdsprogram för innovationsfrämjande upphandling. Syftet med programmets åtgärder är att stödja strategiskt tänkande kring innovationsfrämjande upphandlingar inom förvaltningsområdena samt ledningen och beredningen av konkreta upphandlingar. Dessutom skapas en systematisk utvecklingsprocess för sektors- och förvaltningsöverskridande samarbete inom statsförvaltningen. Åtgärderna genomförs i praktiken i projektets andra fas som pågår för tillfället. För att öka den offentliga upphandlingen har det också inrättats ett nätverksbaserat kompetenscenter för hållbar och innovationsfrämjande offentlig upphandling. Centret inledde verksamheten i mars 2018.

## 3.6 Nätpolitiken stöder utvecklingen av intelligent trafik och automatiserade transporter

Finlands mål är att vara ett ledande land inom utvecklingen av intelligent trafik och att säkerställa bästa möjliga miljö för utveckling av autonoma transporter. En ökad automatisering av trafik och ett större utbud av intelligenta tjänster ger betydande möjligheter att förbättra säkerheten, effektiviteten och smidigheten i trafiken och transporterna och att minska negativa miljökonsekvenser. Utvecklingen av autonoma transporter gör det dessutom möjligt att ta fram nya mobilitetstjänster och affärsmodeller och frigöra resurser för andra arbetsuppgifter. Många stöd- och operationsfunktioner för trafik kan förbättras betydligt genom att öka automatiseringen av bakgrundssystem och interoperabiliteten mellan systemen. Sådana funktioner är bland annat trafikledningen och informationstjänsterna.

De senaste åren har användningen av applikationer som bygger på automatisering av trafik ökat betydligt i alla transportformer. Automatiseringen framskrider genom lokala

lösningar och efterfrågan. Aktuella exempel är minibussar för tester med autonom körning och konvojkörning med autonoma långtradare. På bredare front kommer dessa tillämpningar att införas först i ett senare skede. Den självständiga kommunikationen mellan bilar utvecklas kontinuerligt. Utvecklingen av fordonens kapacitet att observera omgivningen och att ansluta sig till nätet styrs av bilindustrins intressen.

Utvecklingen av infrastrukturen för kommunikationsnät skapar en grund för en automatiserad trafik och intelligenta trafiktjänster. Applikationerna för automatisering och intelligent trafik har olika tekniska behov av kommunikationsnät och nättekniker beroende på användningsobjekt och applikation. Vissa av dessa kräver att dataöverföringsnätet är snabbt och har stor kapacitet, medan andra i första hand kräver att nätet är driftsäkert och det inte uppstår störningar i nätet. Interoperabiliteten mellan olika nättekniker spelar därför en nyckelroll.

Kommunikationen mellan fordon och infrastrukturen kan skötas på de frekvenser som har anvisats för intelligenta trafiksystem (ITS) inom frekvensområdet 5,9 GHz. I vägtrafiken spelar 5G-mobiltekniken och utvecklingen av exaktheten i positionsbestämningen också en nyckelroll. Dessutom kräver utvecklingen att ett tillräckligt antal fiberoptiska förbindelser är tillgängliga för vägar och att fordon utrustas med olika apparater och sensorer.

När det gäller mobila nät har tillgången till snabba förbindelser på centrala trafikleder hittills förbättrats bland annat genom koncessionspolitik. För närvarande täcker mobiloperatörernas 2G- och 3G-nät vägnätet i Fastlandsfinland (riksvägar, stamvägar, regionala vägar och förbindelsevägar). Teleföretagens 4G-nät täcker ännu inte hela vägnätet i norra och östra Finland. De koncessioner som beviljades för frekvensområdet 700 MHz i december 2016 innefattar dock ett krav enligt vilket nätet ska byggas så att det täcker alla riksvägar, stamvägar, regionala vägar och förbindelsevägar i Fastlandsfinland och hela det statsägda bannätet i Finland.

Utvecklingen av den intelligenta trafiken styrs inte enbart av nätinfrastrukturen utan även avsevärt av nya trafiktjänster, konsumenternas förtroende för den automatiserade trafiken och nya beteendemodeller.



### 3.6.1 Vi ska vid beredningen av villkoren för nyttjanderätt till 5G-nät kartlägga vilka behov den intelligenta trafiken har i mobila nät

**Vi bereder villkoren för nyttjanderätten till frekvenserna med beaktande av intelligent trafik och automatiserade transporter.**

I mobila nät kommer den intelligenta trafiken att använda de nuvarande landsomfattande 4G-näten och de kommande 5G-näten. Den nuvarande 4G-tekniken vidareutvecklas och används vid sidan av 5G-tekniken till 2030-talet. De landsomfattande 4G-näten kan tillhandahålla förbindelser inom mycket stora geografiska områden och utvecklas stegvis i riktning mot 5G. 5G-näten med stor kapacitet byggs i sin tur på marknadsvillkor i första hand i städer, trafikens knutpunkter och andra områden där det potentiella antalet användare är stort. Trots att merparten av de nuvarande kapacitetsbehoven i den utvecklande intelligenta trafiken på så sätt kan tillgodoses med nuvarande 4G/LTE-nät, finns det också behov av kortare fördröjningar och en större kapacitet för 5G till följd av nya applikationer. Därför fungerar de nuvarande täckande 4G-näten och ITS-trafikförbindelserna som förbindelser i den första fasen.

Vid beredningen av villkoren för nyttjanderätt för 5G-frekvenserna kartläggs vilka behov den intelligenta trafiken har i mobila nät. Det verkar till exempel som om frekvensområdena 3,5 GHz och 26 GHz kommer att användas främst i stadsområden, tätorter och trafikens knutpunkter. Det krävs betydande investeringar för att täcka hela vägnätet och alla trafikleder med dessa frekvenser, men de lägre frekvensbanden kan användas mer kostnadseffektivt för att uppnå en större täckning. Dessutom ska hänsyn tas till att kommunikationen vid kritiska funktioner i den intelligenta trafiken inte kan bygga på att uppkopplingen till det mobila nätet är tillgänglig överallt och hela tiden.

### 3.6.2 Vi ska främja tillgången till fast bredband med tanke på behoven i den intelligenta trafiken

**Vid behov deltar staten i byggandet av fiberoptiska förbindelser i trafikens knutpunkter för att säkerställa en infrastrukturlösning som stöder automatiseringen av trafiken på huvudlederna. Kabelkanaler och rör ska placeras i statliga vägområden i anslutning till förbättringsprojekt.**

Trafikens knutpunkter, bland annat hamnar och terminaler, och huvudlederna har en viktig roll i den inledande fasen av autonoma transporter. Det är sannolikt att sådana

förbindelser i kommunikationsnät som stöder intelligenta trafiktjänster byggs i dessa områden på marknadsvillkor efter lokala näringars behov under en lång tidsperiod. Staten följer aktivt upp utbyggnaden av förbindelser. Eftersom dessa områden är mycket viktiga med tanke på utvecklingen av den autonoma och intelligenta trafiken, vidtar staten vid behov åtgärder om förbindelser inte byggs i centrala vägområden på marknadsvillkor. Städer har en viktig roll i tjänsternas kontinuitet, särskilt i trafikledsnätets knutpunkter såsom transportkorridorerna till hamnarna. Samtidigt väntas de autonoma transporter öka på huvudlederna eftersom omgivningen är mindre komplex än i stadsområden.

Byggandet av kommunikationsförbindelser kan också främjas i anslutning till projekt för vägförbättring. Kostnaderna för att gräva ner kablar utgör en betydande del av kostnaderna för byggande av kommunikationsnät. I anslutning till projekten för vägförbättring är det därför bra att, när det är tekniskt och ekonomiskt rationellt, gräva ner kabelkanaler och rör som fiberoptiska kablar i framtiden kan dras till utan att det behövs markbyggnadsarbeten.